

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1949

THESE

N° 900

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Claude JARRY

Né le 23 Septembre 1919, à Amiens (Somme).

Présentée et soutenue publiquement le ... 19

27 OCT 1949

**CAMPIMETRIE SUIVANT
LA
METHODE DE LIVINGSTON
CHEZ LES SUJETS MYOPES**

Président : M. VELTER, Professeur.

PARIS
IMPRIMERIE R. FOULON
29, RUE DEPARCIEUX, 29
1949

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Nom du Candidat : JARRY.

Prénom : Claude.

Date de soutenance :

Numéro d'ordre :

(Ces deux mentions seront complétées par le Service de la Bibliothèque).

JARRY (Claude). — Campimétrie suivant la méthode de Livingston chez les sujets myopes. — Paris, Imp. R. Foulon, 1949, in-8°, 68 p., 29 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris 1949, N°).

JARRY (Claude). — Campimétrie suivant la méthode de Livingston chez les sujets myopes. — Paris, Imp. R. Foulon, 1949, in-8°, 68 p., 29 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris 1949, N°).

JARRY (Claude). — Campimétrie suivant la méthode de Livingston chez les sujets myopes. — Paris, Imp. R. Foulon, 1949, in-8°, 68 p., 29 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris 1949, N°).

JARRY (Claude). — Campimétrie suivant la méthode de Livingston chez les sujets myopes. — Paris, Imp. R. Foulon, 1949, in-8°, 68 p., 29 fig.

(Thèse Médec. (Etat), Paris 1949, N°).

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1949

THESE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Claude JARRY

Né le 23 Septembre 1919, à Amiens (Somme).

Présentée et soutenue publiquement le 19

**CAMPIMETRIE SUIVANT
LA
METHODE DE LIVINGSTON
CHEZ LES SUJETS MYOPES**

Président : M. VELTER, Professeur.

PARIS
IMPRIMERIE R. FOULON
29, RUE DEPARCIEUX, 29
1949

DOYENS HONORAIRES :

MM. Balthazard, Baudouin

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. Aubertin, Balthazard, Basset, Baudouin, Brindeau, E. Brumpt, Carnot, Chevassu, Chiray, Clerc, Delbet, Guillaïn, Hartmann, Heitz-Boyer, Laignel-Lavastine, Laubry, Lemierre, Lhermitte, Loeper, Marion, Mathieu, Mulon, Ombredanne, Rouvière, Sannié, Sébilleau, Sézary, Tanon.

DOYEN. Léon BINET

Membre de l'Institut

ASSESSEUR Jean VERNE

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	OLIVIER (E.)
Anatomie pathologique	LEROUX (R.)
Assistance Médico-Sociale	N...
Bactériologie	GASTINEL (P.)
Biologie médicale	VERNE (J.)
Chimie médicale	POLONOVSKI (M.)
Clinique de cardiologie	DONZELOT (E.)
Cliniques chirurgicales	BROCQ (P.)
	CADENAT (F.-M.)
	MONDOR (H.)
	QUENU (J.)
Clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie	N...
Clinique chirurgicale orthopédique	MERLE D'AUBIGNE (R.)
Clinique gynécologique	MOCQUOT (P.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT (H.)
Clinique des maladies des enfants	DEBRE (R.)
Clinique des maladies infectieuses	MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale	DELAY (J.)
Clinique des maladies du sang	CHEVALLIER (P.)
Clinique des maladies du système nerveux	ALAJOUANINE (T.)
Cliniques médicales	BENARD (H.)
	LAROCHE (G.)
	HARVIER (P.)
Clinique médicale propédeutique	LIAN (C.)
Clinique de Neuro-chirurgie	PASTEUR VALIERY-PADOT (L.)
Cliniques obstétricales	PETIT-DUTAILLIS (D.)
	LANTUEJOUL (P.)
	LEVY-SOLAL (E.)
Clinique ophtalmologique	PORTES (L.)
Clinique oto-rhino-laryngologique	VELTER (E.)
Clinique physio-pathologique des problèmes alimentaires (<i>chaire à titre personnel</i>)	LEMAITRE (F.)
Clinique psychiatrique infantile	RICHET (C.)
Clinique de puériculture	HEUYER (C.)
Clinique stomatologique	LELONG (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique médicale	SENEQUE (J.)
Clinique de la Tuberculose	CHABROL (E.)
Clinique urologique	BERNARD (E.)
Embryologie	FEY (B.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie	GIROUD (A.)
Histologie	BARIETY (M.)
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHAMPY (C.)
Hygiène et clinique de la première enfance	JUSTIN-BESANÇON (L.)
Hygiène et médecine préventive	CATHALA (J.)
Médecine du Travail	JOANNON (G.)
Médecine légale	DESOLLE (H.)
	PIEDELIEVRE (R.)

	MM.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	GALLIARD (H.)
Pathologie chirurgicale	DE GAUDART D'ALLAINES (F.)
Pathologie exotique	LAVIER (G.)
Pathologie expérimentale et comparée	LEMAIRE (A.)
Pathologie médicale.	MOREAU (R.)
Pathologie et thérapeutique générales	DE GENNES (L.)
Pharmacologie et matière médicale	HAZARD (R.)
Physiologie.	BINET (L.)
Physique médicale	STROHL (A.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)
Rhumatologie.	COSTE (F.)
Technique chirurgicale	MOULONGUET (P.)
Thérapeutique	TURPIN (R.)

PROFESSEURS SANS CHAIRE :

MM. BULLIARD (*Histologie*), CORDIER (*Anatomie*), DOGNON (*Physique médicale*), HALPHEN (O. R. L.), JAYLE M. (*Chimie médicale*),
Mlle J. LEVY (*Pharmacologie*).

II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.	MM.
Anatomie { N... DELMAS. N. ff DEBEYRE.	Pathologie chirurgicale. { PADOVANI. PATEL. ROUX. RUDLER. SICARD. N...
Anatomie pathologique { DELARUE Mlle GAUTHIER- VILLARS.	Pathologie expérimentale. MERKLEN.
Bactériologie. { BONNET. FASQUELLE.	BROUET. CACHERA. DECOURT. DREYFUS (Gilbert). FAUVERT. GARCIN. HAMBURGER. KOURILSKY. LAMY. LENEGRE. MARCHAL. MAURIC. SOULIE.
Biochimie méd. { ETTORI. SCHAPIRA.	Pathologie médicale ... { HAMBURGER. KOURILSKY. LAMY. LENEGRE. MARCHAL. MAURIC. SOULIE.
Dermato-syphillographie. DEGOS.	Pédiatrie LAPLANE. MARIE (Julien).
Histologie { COUJARD. DESCLAUX.	Pharmacologie . CHEYMOL.
Hydrologie DEBRAY.	Physiologie ... { BARGETON. PARROT.
Hygiène { BOYER. DEPARIS.	Physique médicale DJOURNO.
Médecine légale DEROBERT.	Psychiatrie ... BARUK.
Neuro-chirurgie PUECH.	Thérapeutique Agr. ch. d'ens.. BROUET.
Neurologie ... DE SEZE.	Urologie COUVELAIRE R.
Obstétrique ... { DIGONNET. MAYER. SUREAU. VARANGOT.	
Ophthalmologie . OFFRET.	
Oto-rhino-laryngologie . AUBIN.	
Parasitologie .. BRUMPT L-G.	
Pathologie chirurgicale. { FEVRE. HUGUIER. LEGER.	

III. — PROFESSEURS HONORAIRES ET AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM. BASSET (*Pathologie chirurgicale*), BRINDEAU (*Obstétrique*),
GATELLIER (*Clinique chirurgicale*), HUGUENIN (*Anatomie pathologique*),
LE LORIER (*Obstétrique*), VAUDESCAL (*Obstétrique*).

IV. — PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE à titre permanent.

MM.		MM.	
Clinique chirurgicale	{	Clinique obstétricale	{
Clinique médicale	{	Clinique ophtalmologique	{

MM.

Secrétaire de la Faculté J. MOREL.
Secrétaire-adjoint Mlle CHAINTREUIL.

Bibliothécaire en Chef .. D^r A HAHN.
Bibliothécaires Mles DUMAITRE, GOICHON, LAURENT.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES PARENTS

A TOUTE MA FAMILLE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR E. VELTER

Professeur de Clinique d'Ophtalmologie de l'Hôtel-Dieu
Ophtalmologiste des Hôpitaux
Chevalier de la Légion d'Honneur

*Qui nous a fait le grand hon-
neur d'accepter la présidence de
cette thèse.*

A MADAME S. SCHIFF-WERTHEIMER

Ophthalmologiste de la Clinique
de l'Hospice National des Quinze-Vingts
Chevalier de la Légion d'Honneur

*Qui a bien voulu me guider de
ses conseils dans la conception de
ce travail; je suis particulièrement
heureux de lui témoigner toute
ma gratitude pour les cinq années
déjà passées dans son service.*

*Qu'elle veuille bien agréer
l'hommage de ma fidèle recon-
naissance.*

A TOUS NOS MAITRES
DES HOPITAUX DE PARIS

AU DOCTEUR RENÉ FRILEUX

Ancien Chef de Clinique
de l'Hôpital National des Quinze-Vingts

*Ses précieux conseils guidèrent
mes premiers pas en ophtalmolo-
gie.*

*Qu'il veuille bien trouver ici
avec mes remerciements, l'assu-
rance de ma sincère amitié.*

A TOUS MES AMIS

INTRODUCTION

C'est dans le cadre d'une série de recherches qui ont pour but de dépister le plus précocement possible la menace d'un décollement de rétine, que nous avons entrepris l'étude du champ visuel des sujets myopes dans l'obscurité.

Nous pensions en effet, par cette méthode qui nous avait paru plus sensible que la campimétrie habituelle à l'éclairage artificiel, pouvoir mettre en évidence une encoche dans le champ visuel qui correspondrait aux altérations de la chorio-rétine, au niveau où se ferait la déchirure et en prévoir ainsi la formation avant que celle-ci ne soit visible à l'ophtalmoscope.

Nous avons donc, au début, surtout examiné des malades dont certains troubles : phosphènes, myodésopsies, obscurcissement du vitré, pouvaient faire suspecter un décollement de rétine prochain. A ce point de vue, nos recherches ont été infructueuses; peut-être d'ailleurs parce qu'aucun des sujets examinés n'a fait, par la suite, un décollement de rétine.

Pourtant, ces examens systématiques nous ont révélé, chez les myopes, des altérations du champ visuel surprenantes; nous verrons que ces déficits ne correspondent pas à ceux que l'on serait en droit d'attendre s'ils avaient la même cause que les lésions chorio-rétiniennes responsables du décollement.

Ces résultats nous ont paru intéressants à rapporter.

METHODE D'EXAMEN

Pour pouvoir comparer avec profit le champ visuel dans l'obscurité à celui mesuré à l'aide d'un éclairage artificiel, il nous a semblé indispensable d'étudier et de comparer les isoptères correspondants :

Voici comment nous avons procédé :

Chaque malade est d'abord examiné par la *méthode campimétrique habituelle* à l'aide d'index blancs, dont la taille varie de 1 millimètre à 2 millimètres, et du campimètre usuel sur lequel sont tracés des cercles concentriques au point de fixation de 5 en 5 degrés et des diagonales de 15 en 15 degrés.

La distance du malade à l'écran est variable entre 1 et 2 mètres.

L'éclairage utilisé est faible, il a été réduit à 6 lux pour donner plus de valeur à nos comparaisons. Le champ visuel ainsi déterminé est soigneusement relevé.

Nous sommes alors sûrs que le malade a compris le genre de collaboration que nous attendons de lui; nous pouvons donc maintenant entreprendre l'examen à l'obscurité pendant lequel aucune surveillance du sujet n'est possible.

Par une obscurisation préalable complète de trois-quarts d'heure, nous obtenons d'abord une *adaptation maxima à l'obscurité*. LIVINGSTON utilise pour cela des lunettes spéciales que nous n'avons pu nous procurer; elles rendent cette période d'adaptation plus agréable à supporter.

L'examineur aussi a intérêt à s'adapter un instant; il percevra plus facilement les index utilisés et son travail en sera facilité.

Nous pratiquons alors l'*examen campimétrique dans l'obscurité complète* :

- Le sujet est assis à 1 mètre du même écran.
- Le *point de fixation* est un petit point rouge de trois millimètres de diamètre, constitué par une simple ampoule de trois volts 5, placée dans un tube ne présentant qu'une ouverture de 3 mm., muni d'un écran rouge assez foncé; cette teinte a l'avantage de n'exciter que les cônes, elle facilite ainsi la fixation de l'œil obscuré et ne trouble pas l'adaptation du sujet.

La brillance de ce point de fixation est réglée à l'aide d'un rhéostat; pour l'examen nous choisissons la brillance minima nécessaire pour que le sujet fixe sans fatigue excessive; nous évitons, en particulier, les brillances trop intenses; elles donnent l'impression de rayonnement et peuvent gêner l'examen du champ visuel central.

- Les *index* utilisés sont ceux de LIVINGSTON; tous ont un diamètre à peu près égal, de deux à trois millimètres; seule la brillance varie; elle est connue et fixe à condition que l'index soit placé une heure dans l'obscurité avant son utilisation. Chaque index est muni d'une lettre qui sert à le désigner.

Voici la brillance des différents index :

A =	4	x	10^{-9}	foot candle
B =	6	x	10^{-9}	»
C =	9	x	10^{-9}	»
D =	13,5	x	10^{-9}	»
E =	20	x	10^{-9}	»
F =	30	x	10^{-9}	»
G =	100	x	10^{-9}	»

$$H = 240 \times 10^{-9} \quad »$$

$$J = 600 \times 10^{-9} \quad »$$

La valeur en lux est obtenue approximativement en divisant la valeur en foot candle par 10, soit pour $A = 4 \times 10^{-9}$ foot candle $= 4 \times 10^{-10}$ lux, et ainsi de suite.

— L'exploration du champ visuel se pratique de la même façon qu'à la lumière artificielle.

Les limites du champ visuel sont marquées sur l'écran avec des épingles à tête de couleur variée; chaque couleur correspond à l'isoptère d'un œil.

— L'examen terminé, le champ visuel est relevé après que la lumière a été rétablie.

CHAMP VISUEL NORMAL OBTENU PAR CETTE MÉTHODE.

Avec LIVINGSTON, nous avons pu constater, par cette méthode, que :

- Le champ visuel normal dans l'obscurité était assez régulièrement arrondi; les différents isoptères trouvés à l'aide d'index de brillance progressive sont concentriques les uns par rapport aux autres.
- La tache aveugle est légèrement plus grande de quelques degrés qu'à l'éclairage artificiel.
- Nous avons trouvé facilement le scotome central physiologique classique; il correspond au territoire rétinien maculaire formé uniquement de cônes; il s'étend sur deux ou trois degrés autour du point de fixation.
- La zone d'hypersensibilité supérieure, entre vingt et trente degrés du point de fixation, signalée par LIVINGSTON, nous semble plus difficile d'interprétation, peut-être à cause d'une différence entre les sujets examinés : les travaux de LIVINGSTON con-

cernent des aviateurs doués d'une attention plus grande et sûrement animés du désir de faire le mieux possible.

- Cet auteur, d'autre part, signale dans 20 % des cas, un scotome triangulaire supérieur à sommet dirigé vers le centre du champ visuel; ce sommet reste distant de 20° du point de fixation. Nous l'avons retrouvé plusieurs fois, mais avec une moins grande fréquence.

CRITIQUE DE LA MÉTHODE DE LIVINGSTON.

Cet examen se pratique aisément; les résultats paraissent en être assez constants. Le fait que les index utilisés soient strictement à la limite de la visibilité ne paraît pas gêner le sujet examiné; d'ailleurs celui-ci, interrogé sur la facilité comparée de l'examen dans l'obscurité et à la lumière atténuée, préfère, dans la grande majorité des cas, l'examen dans l'obscurité, peut-être simplement parce qu'aucune influence extérieure ne vient troubler son attention. Mais si cette méthode nous paraît très satisfaisante pour l'étude des limites périphériques du champ visuel, elle nous a paru plus difficile pour l'étude du champ central et, en particulier, des fins scotomes que l'on peut y rencontrer.

L'examineur, lui aussi dans l'obscurité complète, a du mal à se représenter sur l'écran la situation exacte du déficit; il peut involontairement en laisser une position non limitée ou délimitée avec insuffisamment de précision. Il est plus difficile pour lui de juger de la précision et de la concordance des réponses du sujet examiné; s'il estime qu'une erreur a été commise, la correction en est malaisée, les premières marques sont en effet difficiles à repérer et à remplacer.

Ces réserves faites, il semble que si l'on se contente d'une approximation de quelques degrés, la méthode est utilisable dans tous les cas.

Un reproche plus grave pourrait être fait à cette méthode, comme d'ailleurs à la campimétrie en général, c'est de limiter l'étude du champ visuel aux 45 degrés qui entourent le point de fixation. Cette lacune ne nous a pas paru, dans notre travail, d'une importance considérable au point d'être la cause de l'échec du dépistage précoce du décollement de rétine. Dans de nombreux cas, en effet, les zones de chorio-rétinites périphériques des myopes doivent se projeter dans ces limites; elles siègent le plus souvent à l'équateur et sont entourées d'une zone de déficit assez large et assez marquée qui doit, la plupart du temps, déborder les 45 degrés vers le centre.

Tous ces examens ont été pratiqués sur des malades munis de leurs verres correcteurs.

Nous avons comparé les champs visuels obtenus avec et sans verres, dans l'obscurité et à la lumière artificielle, et nous avons conclu que l'examen du malade porteur de ses verres était préférable; la raison principale en est qu'aux dires du malade et par notre propre observation, la fixation du point central en est grandement facilitée, surtout lorsqu'il s'agit de myopie forte de 15 et 20 dioptries. Le malade, d'autre part, a moins tendance à fermer ses paupières à moitié pour essayer de voir plus net.

Le champ visuel dans ces deux cas est de forme identique, il est seulement plus étendu lorsque le malade porte ses verres correcteurs; nous y trouvons une différence de 5 à 15 degrés en général; de plus, pour l'examen que nous pratiquons, limité aux 45° qui entourent le point de fixation, les montures de lunettes bien adaptées ne créent aucune encoche artificielle dans le champ visuel.

Nous devons signaler que, pour un petit nombre de malades, le champ visuel à la lumière artificielle n'a été étudié qu'à l'aide du périmètre de MAGITOT; il s'agit de malades examinés au début de nos recherches, alors que nous nous intéressions plus au dépistage du décollement de rétine par l'étude du champ visuel à l'obscurité qu'à la comparaison entre les champs visuels au jour et à l'obscurité. Ces observations ne seront donc que partiellement utilisables, puisqu'elles ne concerneront, pour l'étude à la lumière artificielle, que des isoptères plus périphériques, non comparables à ceux étudiés par la méthode de LIVINGSTONE.

SUJETS EXAMINES

Nos examens ont porté sur 144 yeux de myopes; ils correspondent à 79 malades pris au hasard de la consultation des Quinze-Vingts au cours de ces deux dernières années. Aucun d'entre eux ne subissait, dans la période actuelle, de privations exagérées et ne présentait de signes de carence en vitamine A en particulier.

Nous nous sommes surtout intéressés aux sujets atteints de maladie myopique non compliquée. La majorité de nos examens porte donc sur des malades dont la myopie est supérieure à cinq dioptries et dont l'examen ophtalmoscopique ne met en évidence qu'un simple aspect de fond d'œil myopique : un étirement des membranes, un déficit de l'épithélium pigmentaire, un réseau vasculaire choroïdien clairsemé, un déficit du pigment choroïdien et un staphylome myopique pas trop important; leur nombre s'élève à 124.

Les autres concernent des myopes atteints de choroïdose myopique en foyers (14) ou de décollement de rétine guéri (6).

L'ensemble des sujets dont le fond d'œil ne montre pas de lésions myopiques en foyer présente une grande variété; les 124 yeux étudiés ont des myopies allant de 5 à 20 dioptries et présentent une acuité visuelle de $1/10^e$ à $10/10^e$ après correction.

Ces yeux appartiennent à 75 sujets dont l'âge s'étend de 10 à 36 ans.

Le hasard seul fait qu'il y a 53 femmes pour 26 hommes.

Comme nous l'avons dit, la généralité de ces sujets ne présente pas de carence appréciable pouvant influencer sur l'adaptation et par là sur l'étendue de leur champ visuel dans l'obscurité.

La campimétrie dans l'obscurité, selon la méthode de LIVINGSTON, permet d'étudier chez les sujets examinés deux ordres de faits :

1° L'adaptation rétinienne terminale à l'obscurité;

2° La comparaison entre la forme des champs visuels obtenus à la lumière artificielle par la méthode habituelle et ceux mesurés dans l'obscurité après adaptation rétinienne maxima.

Nous allons envisager successivement ces deux points de vue.

ETUDE DE L'ADAPTATION RETINIENNE A L'OBSCURITÉ DES SUJETS MYOPES

MÉTHODE D'ÉTUDE.

Chez les sujets normaux, l'étude de la valeur de l'adaptation rétinienne par la méthode de LIVINGSTON peut être, à la rigueur, jugée par la simple délimitation du champ visuel dans l'obscurité après une période d'adaptation rétinienne suffisamment longue. Les limites du champ visuel normal dans ces conditions sont en effet relativement constantes d'un sujet à l'autre; un rétrécissement de celui-ci peut être alors interprété comme un déficit adaptatif.

Mais chez des sujets, comme les myopes, dont le champ visuel à la lumière artificielle présente des variations individuelles importantes, en particulier des rétrécissements concentriques et des déficits en secteurs, il faut être sûr que les encoches mises en évidence par l'examen dans l'obscurité, ne sont pas retrouvées à l'examen campimétrique habituel à la lumière artificielle, sinon ils ne pourraient être attribués à un déficit d'adaptation et relèveraient d'une autre pathogénie.

C'est donc la comparaison entre les résultats de l'examen du champ visuel pris à l'obscurité et à la lumière artificielle qui nous permettra de juger de l'adaptation.

Mais pour pouvoir comparer ces deux sortes de champ visuel, il nous a fallu d'abord établir chez le sujet normal quels étaient les index qui, au cours d'examen pratiqués dans les mêmes conditions, permettaient d'étudier le même isoptère; nous donnons ci-dessous la correspondance entre les index de LIVINGSTON et ceux utilisés à la lumière artificielle qui permettent d'étudier le même isoptère, chez le même sujet, d'une part, après adaptation rétinienne à l'obscurité de 3/4 d'heure et dans le noir complet et, d'autre part, avec un éclairage de 6 lux.

Index de LIVINGSTON
(à un mètre)

Index habituels blancs

C = 9×10^{-9} f.c. = 1 mm. à 1 m. 5

E = 20×10^{-9} f.c. = 2 mm. à 1 m. 5

F = 30×10^{-9} f.c. = 2 mm. à 1 m.

G = 100×10^{-9} f.c. = 3 mm. à 1 m.

H = 240×10^{-9} f.c. = 5 mm. à 1 m.

Cette correspondance établie, nous considérerons donc comme indice d'un déficit d'adaptation tout champ visuel qui, étudié avec les index correspondants, montrera, dans l'obscurité, un rétrécissement par rapport à celui étudié à la lumière artificielle.

Nous ne pensons pas, en effet, qu'il faille considérer comme déficit d'adaptation un rétrécissement en secteur limité ou un scotome trouvé seulement à l'obscurité et non à la lumière, du moment que les limites périphériques de l'ensemble du reste du champ visuel correspondent à l'isoptère normal; ce genre de déficit nous a paru attribuable à un autre mécanisme.

Voici deux exemples qui expliquent notre pensée :

Monsieur B..., âgé de 34 ans, possède un œil gauche myope de 13 dioptries avec une acuité visuelle de $\frac{3}{10^e}$.

Nous ne considérons pas comme déficit d'adaptation ce découvement vers la périphérie temporale de la tache aveugle trouvé

dans l'obscurité et non à la lumière artificielle, alors que les index correspondants G et 3/1.000^e limitent le même isoptère dans le reste du champ visuel (fig. 1 et 1 bis).

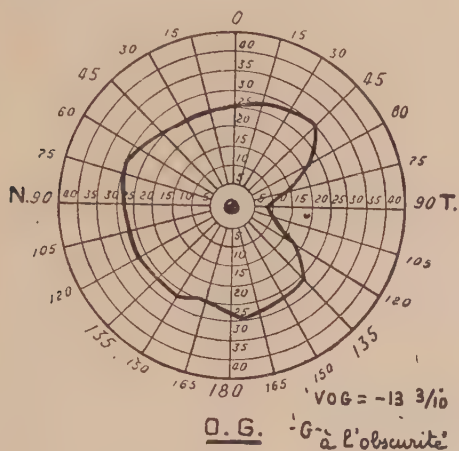


FIG. 1

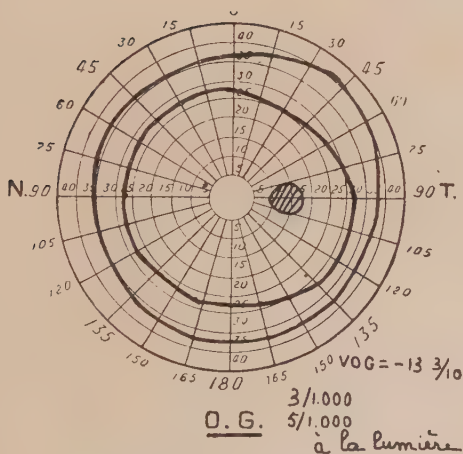


FIG. 1 bis

Nous pensons d'autre part que chez Mlle P..., âgée de 18 ans, dont l'œil droit myope de 15 dioptries présente une acuité visuelle de 2/10^e, il existe un déficit d'adaptation net, non pas à cause

de l'augmentation de surface du scotome central physiologique à l'obscurité, mais parce que l'index F correspondant à $2/1.000^{\circ}$

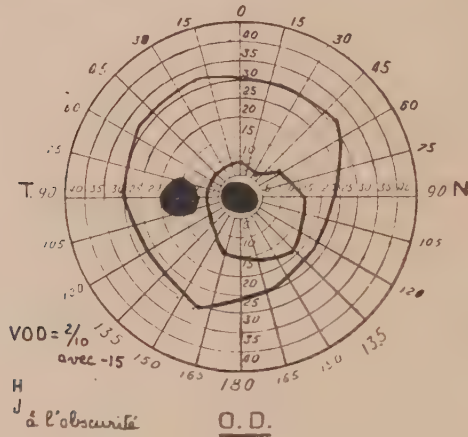


FIG. 2

n'est pas perçu et que les index H et J donnent des champs visuels nettement plus rétrécis que les index correspondants $5/1.000^{\circ}$ et $10/1.000^{\circ}$ (fig. 2 et 2 bis).

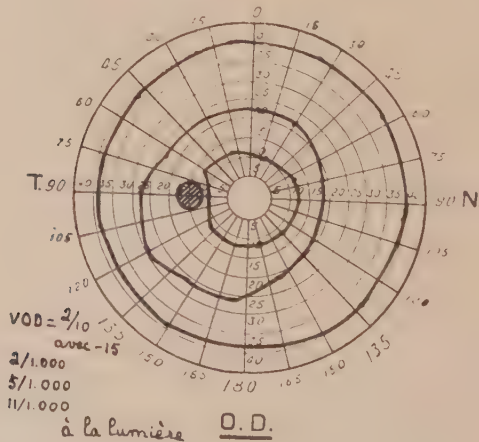


FIG. 2 bis

RÉSULTAT GÉNÉRAL DES EXAMENS.

Voici l'ensemble des conclusions obtenues :

1° Chez les sujets dont l'examen ophtalmoscopique ne montre qu'un fond d'œil de myope sans lésions en foyer, sur 93 observations utilisables d'une façon pratique, nous avons trouvé :

- pour 47 yeux une adaptation normale, soit 50,6 %;
- pour 10 yeux une adaptation légèrement supérieure à la moyenne, soit 10,7 %;
- pour 36 yeux une adaptation inférieure à la moyenne, soit 38,7 %.

Parmi les 36 yeux de cette dernière catégorie, 23 soit 24,6 % du total, ne présentent qu'un faible déficit d'adaptation qui ne doit pas forcément être interprété comme pathologique; même chez les sujets normaux, nous avons trouvé des faibles oscillations autour de la valeur moyenne.

Il nous reste donc 13 cas, soit 13,9 % du total, qui présentent un déficit marqué de l'adaptation.

2° Chez les sujets dont le fond d'œil montre des lésions de *choroïdose myopique en foyers*, sur 11 cas utilisables, nous avons trouvé :

- une adaptation normale 5 fois, soit 45,5 % des cas;
- une adaptation supérieure à la moyenne 2 fois, soit 18,2 % des cas;
- une adaptation inférieure à la moyenne 4 fois, soit 36,4 % des cas.

Nous remarquerons tout de suite que ces chiffres sont analogues à ceux des myopes sans lésions en foyers. Il existe cependant une petite différence qui, en raison du faible nombre de cas sur lesquels porte

la statistique, ne présente qu'un intérêt restreint : dans les 4 cas où l'adaptation est inférieure à la moyenne, ce déficit est léger dans un cas et net dans 3 cas, ce qui nous donne au total 27,2 % de déficit marqué, chiffre un peu supérieur à celui des sujets dont le fond d'œil ne montre pas de lésions en foyers.

3° Parmi les 6 cas de *décollement de rétine guéri*, nous n'avons trouvé aucune adaptation supérieure à la normale, 2 fois une adaptation normale et 4 fois un déficit d'adaptation; dans 2 cas celui-ci est léger et dans 2 cas, il est marqué. Il semble donc que l'adaptation rétinienne à l'obscurité paraisse plus touchée chez les sujets guéris d'un décollement de rétine.

Ce déficit semble bien dû au décollement de rétine puisque, dans les 4 cas où il existe l'autre œil, d'une myopie analogue, présente une adaptation nettement meilleure dans 3 cas.

Ces décollements n'ont pas été opérés tardivement.

La question que l'on peut se poser sans la résoudre est de savoir si le déficit d'adaptation est dû au simple fait que les couches cérébrales de la rétine se soient séparées momentanément de l'épithélium pigmentaire, ou si le décollement survient sur un œil dont le déficit d'adaptation est préexistant et n'est qu'un témoin d'une maladie plus grave de la chorio-rétine; nous penchons plus volontiers pour la première hypothèse.

Il nous a paru intéressant de *comparer les résultats obtenus par la méthode de LIVINGSTON aux résultats obtenus par l'adaptomètre de HAAS*. Les premiers paraissent concerner ce que l'on pourrait appeler l'adaptation rétinienne périphérique à l'obscurité, alors que les seconds concerneraient plutôt l'adaptation centrale ou, tout au moins, para-centrale.

Pour des raisons d'ordre matériel, tous nos malades n'ont pu être étudiés à l'adaptomètre de HAAS; d'autre part l'adaptomètre utilisé n'a pas encore pu être éta-

lonné en lux, ce ne sont donc que des comparaisons entre les différents résultats que nous avons pu faire.

Nous avons étudié ainsi 27 yeux; nous constatons simplement que les yeux dont l'adaptation est mauvaise par la méthode de LIVINGSTON, ne présentent pas forcément un seuil lumineux brut élevé à l'adaptomètre de HAAS. Dans environ 60 % des cas, il paraît y avoir concordance et, dans 40 % des cas, discordance plus ou moins marquée.

Il ne semble donc pas exister de relation constante entre l'étendue du champ visuel à l'obscurité et le seuil lumineux brut.

En résumé :

- Seulement 13,9 % des yeux dont le fond d'œil ne montre pas de lésions myopiques en foyers, présente un déficit marqué de l'adaptation à l'obscurité.
- Cette proportion paraît analogue pour les choroïdites myopiques en foyers.
- Elle est nettement supérieure pour les décollements de rétine guéris.

ETUDE DES FACTEURS QUI INFLUENT SUR LES
RÉSULTATS OBTENUS.

1) *Le degré de la myopie.*

Le facteur le plus important qui fasse varier l'adaptation rétinienne semble être le degré de la myopie.

Nous avons divisé nos malades en trois catégories : la première où sont rangés les myopes de 0 à 10 dioptries, la seconde, les myopes de 10 à 15 dioptries, la troisième, les myopes supérieurs à 15 dioptries.

Nous obtenons le tableau suivant :

Degré de myopie	Adaptation normale	Adaptation supérieure à la normale	Adaptation léger. infér. à la normale	Adaptation net. infér. à la normale
0 à 10 d.	59 %	11,3 %	25 %	4,5 %
10 à 15 d.	57,6 %	11,5 %	15,3 %	15,3 %
+ 15 d.	26,3 %	5,2 %	36,7 %	31,5 %

L'étude de ce tableau permet de déduire ces conclusions :

- a) Chez les myopes de 0 à 15 dioptries, la proportion des adaptations normales ou légèrement supérieures à la moyenne est identique, alors que cette proportion est nettement diminuée, de moitié environ, chez les myopes supérieurs à 15 dioptries.
- b) La proportion des adaptations inférieures à la normale est à peu près identique pour les myopes de 0 à 15 dioptries; pourtant, chez les myopes de 0 à 10 dioptries, la proportion des déficits légers d'adaptation est 5 fois plus forte que les déficits importants alors que, pour les myopes de 10 à 15 dioptries, elle est identique; ceci permet de comprendre le fait apparemment surprenant, si l'on considère les faibles déficits d'adaptation isolément, que les myopes de 0 à 10 dioptries auraient une adaptation moins bonne que les myopes de 10 à 15 dioptries.
- c) La proportion des déficits d'adaptation est nettement augmentée pour les myopes supérieurs à 15 dioptries.

2) *L'acuité visuelle.*

L'influence de l'acuité visuelle sur l'adaptation a été étudiée par l'opposition de deux groupes de malades : le premier comprend les myopes dont l'acuité visuelle est supérieure à 5/10^e après correction, le second, ceux dont l'acuité visuelle est inférieure à 5/10^e.

Comme il fallait s'y attendre, les myopes dont l'acuité visuelle est inférieure à 5/10^e présentent, d'une part, une moins grande proportion d'adaptation supérieure à la normale et, d'autre part, une plus grande proportion de déficits d'adaptation.

Le tableau suivant résume ces résultats :

	Adaptation supérieure à la normale	Adaptation normale	Adaptation peu infér. à la normale	Adaptation très infér. à la normale
A. V. sup. 5/10	14,2 %	51 %	20,4 %	10,2 %
A. V. inf. 5/10	5,1 %	43 %	33,3 %	18 %

Ces conclusions ne nous surprennent pas puisque la plupart des sujets dont l'acuité visuelle est inférieure à 5/10^e ont une myopie plus élevée que ceux dont l'acuité visuelle est supérieure à 5/10^e; en effet, dans cette dernière catégorie, nous trouvons :

- 66,4 % de myopies inférieures à 10 dioptries;
- 27,6 % de myopies entre 10 et 15 dioptries;
- 6,1 % de myopies supérieures à 15 dioptries.

Alors qu'au contraire, chez les myopes avec une acuité visuelle inférieure à 5/10^e, il existe :

- 34,2 % de myopies inférieures à 10 dioptries;
- 31,6 % de myopies entre 10 et 15 dioptries;
- 34,2 % de myopies supérieures à 15 dioptries.

La variété de la qualité de l'adaptation suivant l'acuité visuelle ne fait donc que corroborer les différences obtenues selon l'importance du degré de la myopie.

3) L'âge.

Ce facteur nous a paru particulièrement intéressant à étudier; les fortes myopies des sujets jeunes sont en effet connues comme particulièrement malignes.

Nous avons, pour cela, classé nos malades en deux groupes : ceux âgés de plus de trente ans et ceux âgés de moins de trente ans.

Le tableau suivant donne les résultats obtenus :

	Adaptation supérieure à la normale	Adaptation normale	Adaptation peu infér. à la normale	Adaptation très infér. à la normale
Plus de 30 ans	11,3 %	50 %	29,5 %	9 %
Moins de 30 ans	12 %	53,8 %	12 %	20,5 %

Nous concluons que :

- 1° La proportion des adaptations normales et supérieures à la moyenne est sans rapport avec l'âge;
- 2° Les adaptations inférieures à la normale existent dans la même proportions dans les deux catégories; mais, chez les sujets âgés de moins de 30 ans, les déficits adaptatifs marqués sont d'un nombre plus élevé.

Ces différences peu marquées entre les deux catégories acquièrent tout de même une certaine valeur si l'on tient compte que, parmi les sujets de moins de 30 ans, la proportion des fortes myopies est moins importante; dans ce groupe, on trouve 28,2 % de myo-

pes entre 10 et 15 dioptries et 10,3 % de myopes supérieurs à 15 dioptries; parmi les sujets âgés de plus de 30 ans, il y a 37,3 % de myopies entre 10 et 15 dioptries et 18,6 % de myopies supérieures à 15 dioptries.

La proportion légèrement plus grande des mauvaises adaptations chez les myopes de moins de 30 ans n'est donc pas due à une plus importante proportion de myopies élevées, au contraire; elle prend donc toute sa signification.

Nous pouvons donc conclure que l'adaptation rétinienne à l'obscurité des myopes dépend de deux facteurs :

- d'une part du degré de la myopie, plus la myopie est forte plus l'adaptation est mauvaise;
- d'autre part de l'âge : à myopie égale, l'adaptation semble moins bonne chez les sujets de moins de 30 ans.

DISCUSSION DES RÉSULTATS.

Nous sommes d'emblée surpris par la faible proportion des mauvais adaptations chez les myopes; on connaît, en effet, la fréquence des troubles fonctionnels de ces sujets lors des variations d'intensité lumineuse; d'autre part, l'examen du fond d'œil met en évidence la pauvreté de l'épithélium pigmentaire, laissant voir la choroïde étirée, dont les vaisseaux sont clairsemés et le pigment rare; ces faits laisseraient prévoir des troubles d'adaptation beaucoup plus importants que nous ne les avons trouvés avec cette méthode d'examen. Peut-être s'agit-il plutôt d'une lenteur de l'adaptation, le résultat terminal étant identique, ou bien l'adaptation centrale est-elle seule touchée ? Des recherches ultérieures seront nécessaires pour répondre à ces questions.

Le fait que les troubles adaptatifs soient plus marqués chez les sujets dont la myopie est la plus importante se conçoit au contraire aisément; les lésions de choroïdose myopique que nous avons signalées plus haut sont plus importantes chez les gros myopes et justifient ce trouble. De même, le fait que l'adaptation des jeunes myopes est plus mauvaise, à myopie égale, que celle des sujets plus âgés, vient confirmer la notion sur laquelle notre Maître, Madame SCHIFF-WERTHEIMER, a attiré récemment l'attention, à savoir la gravité particulière du décollement de rétine chez les myopes de moins de 30 ans; la moins bonne adaptation des jeunes myopes viendrait corroborer le fait que la maladie myopique des jeunes est, à myopie égale, plus maligne, comme le marque déjà son évolution plus précoce chez ces sujets.

COMPARAISON ENTRE LE CHAMP VISUEL MESURE A LA LUMIERE ET DANS L'OBSCURITE

Le second but de ces recherches a été de comparer le champ visuel étudié dans les conditions habituelles à celui pris dans l'obscurité complète, après adaptation rétinienne à l'obscurité, par la méthode de LIVINGSTON; mais, pour que cette comparaison soit valable, il est nécessaire d'étudier les isoptères analogues et de comparer les déficits obtenus par chacune des deux méthodes.

Nous ne devons pas tenir compte des index utilisés pour obtenir ce même isoptère, ce qui ferait intervenir, comme nous l'avons vu, l'adaptation rétinienne à l'obscurité de ces sujets.

RÉSULTATS OBTENUS.

1° Signalons d'abord que presque toujours les déficits trouvés à la lumière sont retrouvés à l'obscurité.

En dehors de deux observations d'un type un peu particulier dont nous reparlerons plus loin, nous avons pourtant certains cas où le déficit semble plus facilement mis en évidence au jour qu'à l'obscurité; en voici un exemple pour un scotome annulaire :

Madame D..., âgée de 22 ans.

— Œil droit myope de 15 dioptries avec acuité visuelle de 5/10^e; l'examen du fond d'œil ne montre que des membranes étirées avec un large staphylome.

— L'examen du champ visuel de cet œil à la lumière artificielle avec un index de 10 mm. à 1 mètre montre un champ visuel arrondi; mais avec l'index de 5 mm. à 1 mètre, il existe un déficit de tout le champ visuel temporal avec l'ébauche supérieure et inférieure d'un scotome annulaire (fig. 3).

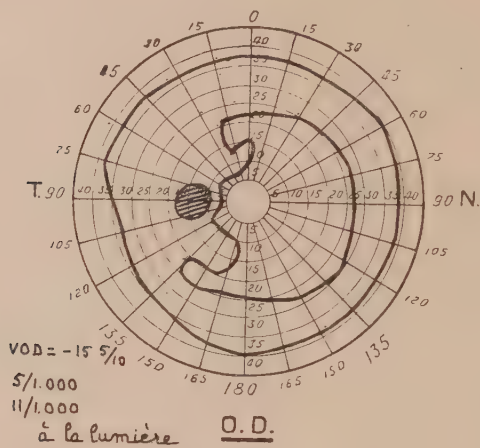
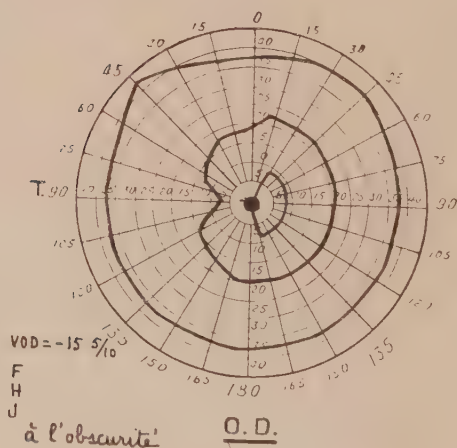


FIG. 3

FIG. 3 bis



Ce début de scotome ne se retrouve pas dans l'obscurité sur un isoptère un peu plus central, étudié avec l'index H à 1 mètre (fig. 3 bis).

De même, certains découvements de la papille vers la périphérie temporale n'ont été mis en évidence qu'à la lumière; en voici un exemple :

Madame B..., âgée de 54 ans.

— Œil droit myope de 16 dioptries avec une acuité visuelle de $3/10^e$; le fond d'œil ne présente qu'un déficit pigmentaire généralisé.

— Le champ visuel au jour, avec un index de 5 mm. à 1 mètre, montre un large découvement de la papille vers la périphérie temporale (fig. 4) alors que le champ visuel dans

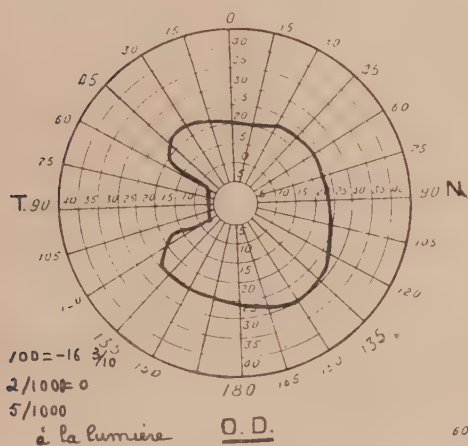
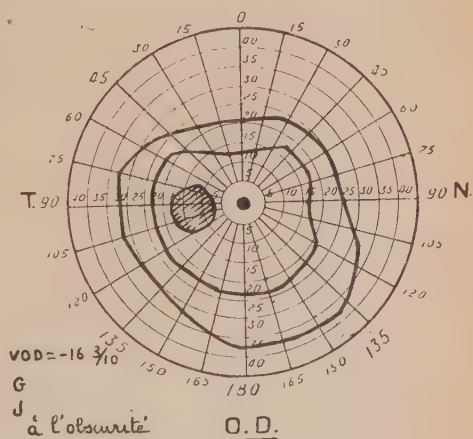


FIG. 4

FIG. 4 bis



l'obscurité, et sur le même isoptère, étudié avec l'index G à 1 mètre, ne montre qu'un simple agrandissement de la tache aveugle (fig. 4 bis).

Nous remarquerons que ces différences au profit du champ visuel à la lumière sont peu nombreuses et surtout de peu d'amplitude; nous ne pensons pas qu'il faille attribuer à cette dissociation une grande valeur et lui chercher une pathogénie particulière; nous croyons qu'il ne s'agit là que de différences d'examen, peu fondées, surtout que dans d'autres cas, pour les découvements de papille et les scotomes annulaires, le déficit se retrouve seulement dans l'obscurité et non au jour.

2° En plus de ces deux types de déficit, les *aplatissements en secteurs non systématisés* du champ visuel se retrouvent aussi à la lumière et à l'obscurité.

Nous avons d'abord été frappés par la fréquente découverte de ceux-ci par la campimétrie habituelle. Dans un peu plus de 15 % des cas, nous trouvons dans le champ visuel des myopes dont le fond d'œil ne montre qu'un simple étirement des membranes, un aplatissement important; nous ne tenons compte dans cette proportion, pour les découvements papillaires vers la périphérie temporale, que de ceux suffisamment importants pour occuper presque tout le secteur temporal.

La proportion des aplatissements en secteur passe de 15 % à 30 % par la méthode de LIVINGSTON; en d'autres termes, une fois sur deux ce déficit n'est retrouvé que dans l'obscurité; en voici un exemple typique :

Monsieur V..., âgé de 19 ans.

— Œil gauche myope de 8 dioptries avec une acuité visuelle de 5/10"; l'examen ophtalmoscopique ne montre qu'un fond d'œil de myope sans lésions en foyers.

— Le champ visuel au jour, avec les index de 2 mm. à 1 m. 50 et 4 mm. à 1 mètre, est régulièrement arrondi autour du point de fixation (fig. 5); alors que le champ visuel dans

l'obscurité montre un déficit supéro-temporal important retrouvé sur les 3 isoptères étudiés avec les index E, F et G à 1 mètre (fig. 5 bis).

FIG. 5

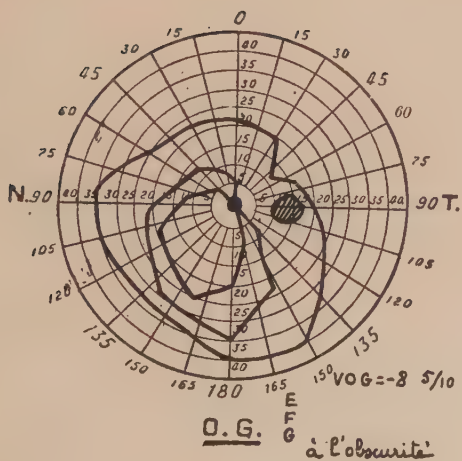
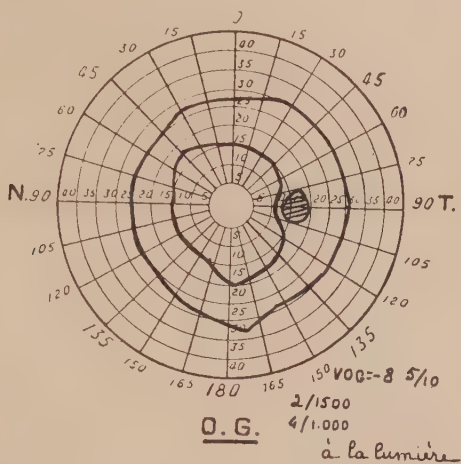


FIG. 5 bis

FACTEURS QUI INFLUENT SUR LA FRÉQUENCE DES APLATISSEMENTS PÉRIPHÉRIQUES.

a) Le degré de myopie :

Ces déficits périphériques ne semblent pas être en

rapport avec l'importance de la myopie. Dans les trois groupes de sujets déjà considérés : ceux dont la myopie est inférieure à 10 dioptries, ceux dont la myopie est entre 10 et 15 dioptries et ceux dont la myopie est supérieure à 15 dioptries, on en trouve un nombre global analogue. Le facteur variable, c'est la proportion des cas où cet aplatissement n'est révélé que par l'examen dans l'obscurité :

- dans le groupe des myopes de 0 à 10 dioptries, il s'est retrouvé dans 50 % des cas, dans l'obscurité seulement;
- dans le groupe des myopes de 10 à 15 dioptries, dans 37 % des cas;
- alors que dans le groupe de ceux dont la myopie est supérieure à 15 dioptries, l'obscurité seule le révèle dans 65 % des cas.

b) *L'âge.*

L'âge n'a pas d'influence sur la fréquence de ce type de déficit; dans les deux groupes de malades, l'un réunissait les myopes de plus de 30 ans, l'autre ceux de moins de 30 ans, la proportion est identique : aux environs de 50 %, dont la moitié ne se révèle qu'à l'obscurité.

c) *L'adaptation.*

Il n'y a pas de rapport entre ce type de déficit et l'adaptation rétinienne de ces sujets; cet aplatissement en secteur non systématisé se retrouve aussi bien avec une adaptation normale, supérieure ou inférieure à la normale. L'adaptation ne paraît pas non plus intervenir lorsque ce déficit n'est mis en évidence qu'à l'obscurité. C'est pourquoi nous ne croyons pas devoir faire intervenir ce type de déficit ou d'autres analogues dans l'appréciation de l'adaptation à l'obscurité des sujets

ou bien il faudrait alors envisager un trouble de l'adaptation localisé à un secteur choriorétinien, ce qui reviendrait, malgré tout, à attribuer à ce genre de lésion une pathogénie différente.

La *situation* de ces aplatissements du champ visuel nous a paru plus digne de remarque; si la nette prédominance des déficits temporaux (64 % pour 4 % de nasaux) est explicable par la plus grande fréquence des lésions au pôle postérieur et surtout de la région interpapillo-maculaire, il n'en est pas de même de la prédominance supérieure de ces déficits (66 % pour 4,4 % d'inférieurs); nous ne ferons pour l'instant que signaler ce fait, nous aurons occasion d'y revenir plus loin.

Les déficits en secteur non systématisé se retrouvent avec une plus grande fréquence chez les malades atteints de *choroïdose en foyers* ou de *décollement de rétine guéri*.

Chez les premiers, nous en avons trouvé 8, soit 57 %; mais, chose curieuse, si, dans 2 cas, ils correspondent, non pas à la région des lésions chorio-rétiniennes, mais à une zone voisine de celle-ci, dans les autres cas, ils ne sont pas en rapport avec ces altérations; il s'agit en effet de déficits périphériques dans des cas présentant une atteinte maculaire.

Parmi les décollements de rétine guéris, nous en avons trouvé 5, soit 83 %; nous pensions que l'importance du traumatisme opératoire devait créer autour de la cicatrice une zone de perception moindre, plus ou moins étendue, possible à retrouver lors de nos examens; or, dans 2 cas, ce déficit ne correspond pas à la cicatrice, dans 2 cas, il en est voisin, sans l'encadrer, et, dans un cas où il existe deux cicatrices de diathermo-coagulation, l'une pour une déchirure vraie, l'autre pour zone de choroïdite suspecte de déchirure, seule cette dernière s'inscrit par une encoche dans le

champ visuel. Deux remarques encore touchant ces aspects du champ visuel dans les cas de choroïdose en foyers et de décollements de rétine guéris :

a) Le type de déficit se retrouve identique dans la grande majorité des cas à la lumière et à l'obscurité, peut-être s'agit-il de lésions plus marquées;

b) Ces déficits se présentent aussi plus fréquemment dans le secteur supérieur.

Un autre type de déficit nous a paru plus intéressant et plus inattendu chez le myope, c'est un déficit au quadrant; en voici un exemple :

Madame T..., âgée de 33 ans.

— Œil gauche myope de 14 dioptries avec une acuité visuelle de 6/10^e. Le fond d'œil montre un simple étirement des membranes.

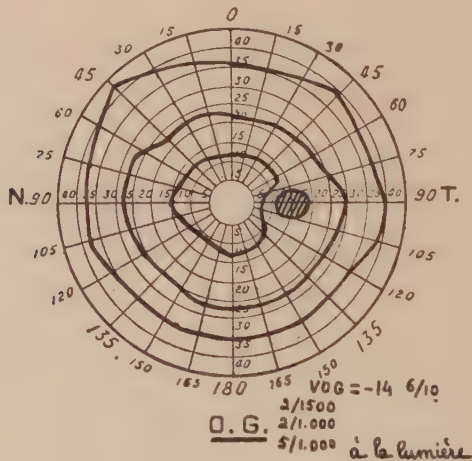


FIG. 6

— Le champ visuel à la lumière artificielle est arrondi pour les isoptères de 2/1.500^e, 2/1.000^e et 5/1.000^e (fig. 6); alors que l'examen par la méthode de LIVINGSTON, s'il montre un

isoptère de 35° normal (index H à 1 mètre), met en évidence sur les isoptères plus centraux (D et F à 1 mètre) l'absence du quadrant supéro-temporal; sur l'isoptère moyen l'aire maculaire est respectée, sur l'isoptère interne, elle est envahie (fig. 6 bis).

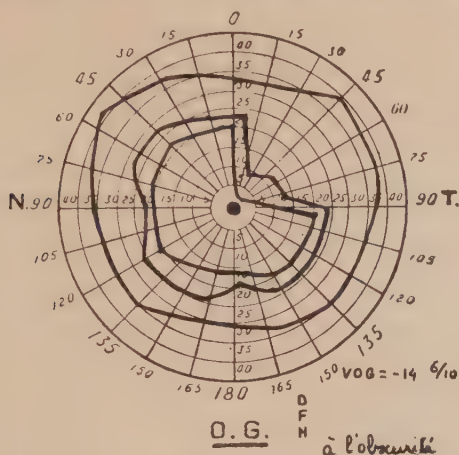


FIG. 6 bis

CARACTÈRES DE CE TYPE DE DÉFICIT.

a) Ce déficit en quadrant paraît être *acquis*. Les deux observations suivantes montrent l'évolution du champ visuel :

1) Monsieur C..., âgé de 18 ans.

— Chaque œil est myope de 18 dioptries, avec une acuité visuelle de 2/10^e. L'examen ophtalmoscopique ne montre qu'un fond d'œil de myope sans lésions en foyers.

— Un premier examen du champ visuel a été pratiqué le 18 décembre 1947 :

— à la lumière artificielle, le champ visuel était, pour chaque œil régulièrement arrondi pour l'isoptère de 4/1.000^e (25°) ;

— la méthode de LIVINGSTON montre avec l'index J un champ visuel arrondi pour l'œil droit. L'œil gauche, dans les mêmes conditions, montre un déficit en quadrant supéro-temporal à bords nets, envahissant la macula; on note en plus une encoche allant jusqu'à 15° du point de fixation, sur le méridien de 11 heures (fig. 7).

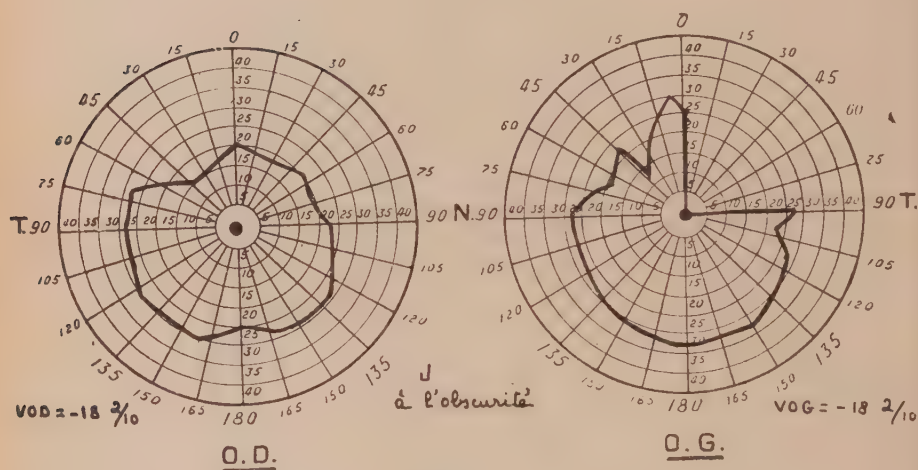


FIG. 7

Onze mois après, le 18 novembre 1948, l'état clinique de ce malade étant identique, le champ visuel des 2 yeux à la lumière artificielle reste arrondi; pour les isoptères de 2/1.000^e et 5/1.000^e (fig. 8), alors que le champ visuel à l'obscurité, seul témoin de l'évolution de la maladie myopique, a nettement changé :

Pour l'œil gauche, l'index J montre l'absence de presque tout le secteur supérieur du champ visuel, alors que, pour l'œil droit, outre un découvrément de la papille vers la périphérie temporale, les index H et J mettent en évidence l'absence du quadrant supéro-nasal (fig. 8 bis).

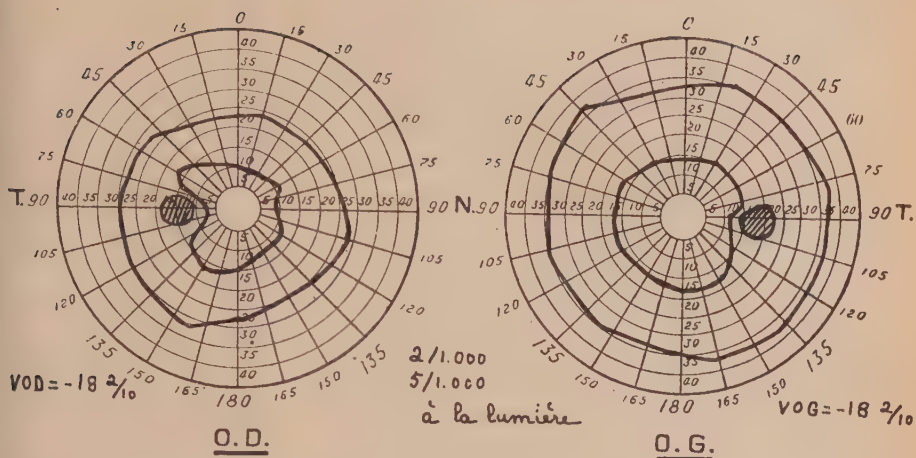


FIG. 8

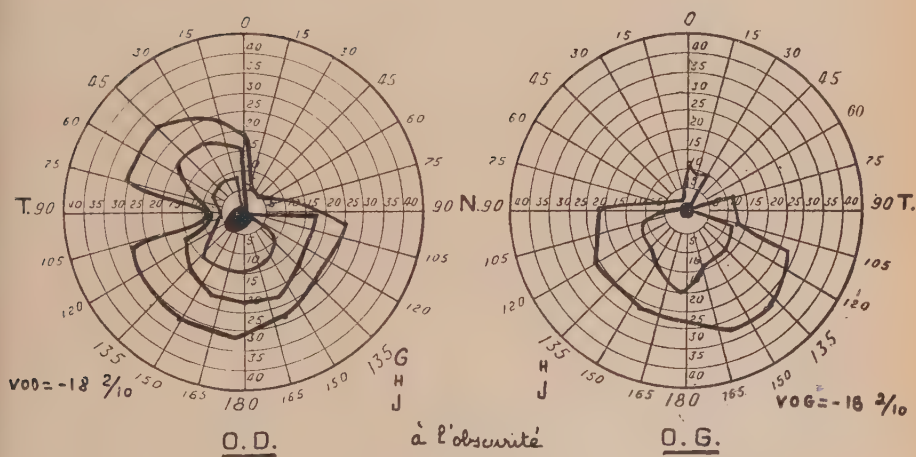


FIG. 8 bis

2) Monsieur G..., 17 ans.

VOD = $7/10^\circ$ avec — 6.

VOG = $7/10^\circ$ avec — 5.

Au premier examen, l'œil droit présente un champ visuel normal à la lumière; à l'obscurité, on note un déficit de tout le quadrant inféro-nasal; le champ visuel de l'œil gauche est arrondi au jour et à l'obscurité.

Au second examen : à la lumière, le champ visuel des deux yeux reste arrondi; l'obscurité, outre un rétrécissement net de tous les isoptères, met en évidence un déficit de tout l'hémi-champ visuel nasal de l'œil droit et, à l'œil gauche, un déficit en quadrant supéro-temporal.

b) *Fréquence.*

Ce déficit en quadrant semble être assez fréquent puisque nous l'avons retrouvé :

— dans les cas de myopie simple, 24 fois sur 124 yeux examinés (environ 1 fois sur 5);

— 3 fois sur les 14 choroïdoses en foyer;

— 1 fois sur les 6 décollements guéris.

Cette fréquence nous paraît devoir être considérée comme plus importante; certains déficits de tout un hémi-champ visuel mis en évidence uniquement à l'obscurité doivent correspondre, dans certains cas, à l'absence de 2 quadrants.

Nous en avons déjà vu deux exemples au sujet des malades étudiés dans le paragraphe précédent, Monsieur C... et Monsieur G... Tous deux ne présentaient au premier examen qu'un déficit concernant un quadrant; au second examen le même déficit s'est élargi d'une façon brusque à tout un hémi-champ visuel supérieur pour Monsieur C... et inférieur pour Monsieur G... La persistance chez Monsieur C..., sur le méridien de 12 h. $1/2$ d'une zone de perception isolée, allant jusqu'à 12° du point de fixation (fig. 8 bis O. G.) semble confirmer cette hypothèse.

Voici un autre exemple d'une malade dont nous n'avons pas suivi l'évolution, mais chez qui nous pensons que l'interprétation est peut-être identique :

Madame C..., âgée de 58 ans.

— Œil gauche myope de 5 dioptries avec une acuité visuelle de 3/10°. Le fond d'œil ne montre pas de lésions en foyers.

— Le champ visuel à l'obscurité montre, avec les index G et H à 1 mètre, une absence presque totale de l'hémi-champ visuel supérieur, alors que ces index délimitaient, sur le champ visuel inférieur, les isoptères de 25° et 35°.

Si l'on admet ainsi que ces aspects hémianopsiques peuvent être dus à la coexistence de deux déficits en quadrants voisins, la fréquence de ceux-ci devient nettement plus importante.

c) *Constance.*

Ce déficit en quadrant nous a paru être constant d'un examen à l'autre; nous avons réexaminé certains de nos malades plusieurs fois en deux ans; chaque fois qu'au premier examen un déficit en quadrant a été mis en évidence, les examens suivants ont permis de le retrouver soit identique à lui-même, soit accompagné d'un déficit plus important comme nous l'avons vu. Il peut cependant exister quelques variations dans l'intensité de ce déficit, en ce sens qu'il a fallu, pour le mettre en évidence, étudier un isoptère un peu plus central.

d) Ce déficit en quadrant ne nous a paru, jusqu'ici, ne pouvoir être mis en évidence *que par l'examen à l'obscurité* après adaptation rétinienne; sur nos 28 cas, nous n'avons pas trouvé de déficit présentant les mêmes caractéristiques à la campimétrie à la lumière artificielle. Signalons cependant que, dans 3 cas, l'examen

à la lumière n'a été fait qu'au périmètre de MAGITOT; cet examen ne concerne donc qu'un isoptère plus périphérique; dans tous les autres cas, il s'agit d'isoptères analogues ou plus centraux. '

e) *Ces déficits en quadrants ne peuvent pas être prévus par l'examen du F. O.*; celui-ci ne révèle qu'un simple étirement des membranes avec déficience pigmentaire généralisée sans que l'intensité des lésions soit plus marquée dans un secteur que dans l'autre.

f) Ce déficit en quadrant semble *indépendant du degré de myopie*. Dans les 25 cas où il a été trouvé pour des yeux ne présentant pas de lésions en foyers, il existe :

- 52 % de myopies au-dessous de 10 dioptries;
- 26 % de myopies entre 10 et 15 dioptries;
- 20 % de myopies supérieures à 15 dioptries.

Cette proportion, comme nous l'avons vu, est analogue à celle de tous les sujets étudiés dans chaque catégorie :

- de 0 à 10 dioptries : 48,6 %;
- de 10 à 15 dioptries : 29,5 %;
- au-dessus de 15 dioptries : 21,9 %.

g) *L'âge* paraît intervenir dans la fréquence des déficits en quadrant; ceux-ci se retrouvent en effet dans 60 % des cas chez les sujets âgés de moins de 30 ans et dans 40 % des cas chez les sujets de plus de 30 ans.

Cette faible différence statistique prend de la valeur lorsque l'on considère que :

Sur le total de nos malades :

- 43,4 % sont âgés de moins de 30 ans;
- 56,6 % sont âgés de plus de 30 ans.

Ce n'est donc pas à la plus grande proportion des sujets examinés dans l'une des catégories que cette différence est due, au contraire.

h) Ce type de déficit en quadrant ne paraît pas dépendre de l'*adaptation rétinienne* à l'obscurité étudiée par la méthode de LIVINGSTON.

Nous trouvons en effet :

- 13,6 % d'adaptation supérieure à la normale;
- 54,5 % d'adaptation normale;
- 22,7 % d'adaptation légèrement inférieure à la normale;
- 9,9 % d'adaptation nettement inférieure à la normale.

Cette proportion est à peu de choses près celle de l'adaptation de l'ensemble de nos malades.

i) Essayons maintenant d'analyser le *mode de formation* de ce déficit en quadrant :

L'échelle de brillance des index utilisés n'est pas continue, il nous a donc été difficile d'étudier les isoptères très voisins, pour mettre en évidence l'apparition progressive sur différents isoptères de ce type de déficit; son apparition se fait d'ailleurs, en général, assez brutalement sur la série des isoptères; pourtant, dans quelques cas, nous avons pu mettre en évidence une inflexion périphérique d'un isoptère annonçant le déficit en quadrant sur les isoptères centraux : en voici un exemple :

Madame T..., âgée de 33 ans.

— Œil gauche myope de 14 dioptries avec une acuité visuelle de 6/10°. L'examen du fond d'œil ne révèle pas de lésions en foyers.

— Le champ visuel au jour est régulièrement arrondi, pour les isoptères de $2/1.500^{\circ}$ et $5/1.000^{\circ}$ (fig. 9).

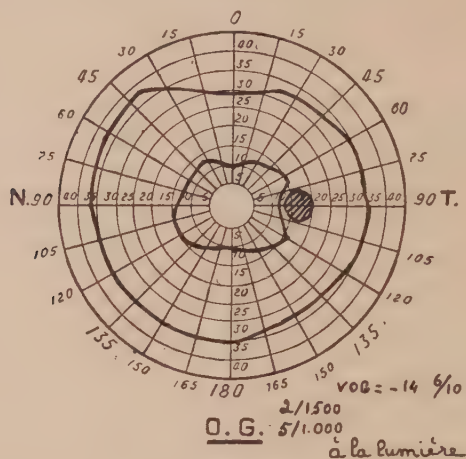


FIG. 9

A l'obscurité, le champ visuel avec l'index H à 1 mètre est arrondi, l'index F montre sur l'isoptère de 20° un net apla-

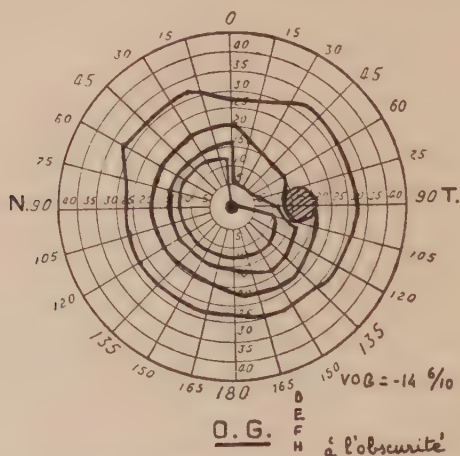
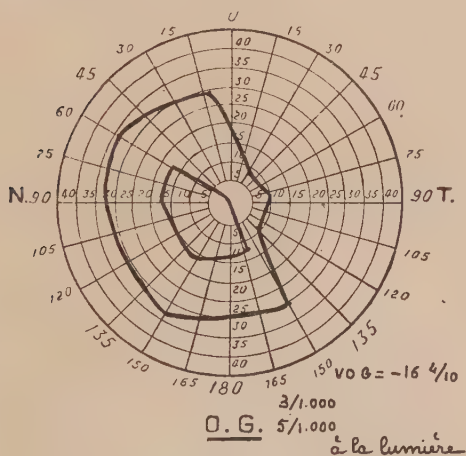
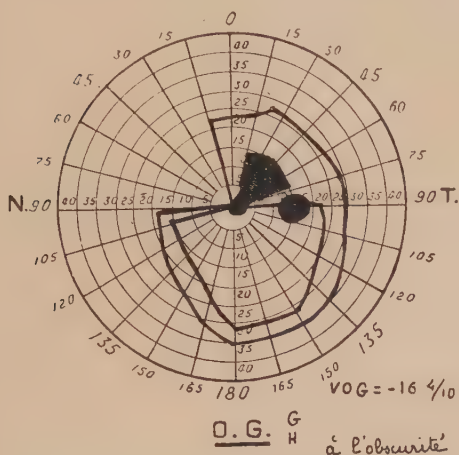


FIG. 9 bis

tissement supéro-temporal qui annonce le déficit en quadrant retrouvé dans cette région sur les isoptères de 17° et 13° (index E et D) (fig. 9 bis).

D'après cette observation et d'autres analogues, l'apparition de ce type de déficit en quadrant se fait par un aplatissement progressif de la périphérie.

Dans l'une de nos observations, chez une malade de 31 ans, Madame T... dont l'œil gauche est myope de 16 dioptries avec



une acuité visuelle de $\frac{4}{10}$, 3 examens successifs ont montré la présence d'un déficit en quadrant supéro-nasal uniquement retrouvé à l'obscurité; on notait en plus la présence d'un scotome para-

central supéro-temporal distinct de la tache aveugle et du déficit en quadrant (fig. 10). Ce scotome ne s'est pas encore ouvert sous la forme d'un quadrant à la périphérie et, de plus, sur le même isoptère, le champ visuel à la lumière nous a montré, à l'un de nos examens, un aplatissement supéro-temporal englobant la tache aveugle et le scotome, mais respectant le déficit en quadrant supéro-nasal (fig. 10 *bis*) ; c'est pourquoi nous attribuons à ce scotome une autre origine.

On pourrait nous objecter aussi que le champ visuel du myope étudié dans le jour par les méthodes habituelles a permis, comme nous avons pu le constater nous-même, la mise en évidence d'un déficit localisé à un secteur et qui partirait de la tache aveugle, comme s'il s'agissait d'un agrandissement et d'une ouverture à la périphérie de celle-ci. Ce genre de déficit ne semble pas correspondre au déficit en quadrant dont nous parlons pour plusieurs raisons :

— d'abord, comme nous l'avons vu, ce qui le caractérise, c'est la différence qui existe entre le champ visuel au jour et à l'obscurité ;

— il ne s'agit pas de la déhiscence à la périphérie d'un scotome correspondant à un agrandissement de la tache aveugle ; s'il en était ainsi, ce déficit en quadrant ne devrait exister que dans les secteurs temporaux, or il n'en est rien ;

— deux observations nous permettront d'ailleurs de montrer qu'il s'agit là d'un processus particulier :

Monsieur B..., âgé de 15 ans, possède un œil gauche myope de 14 dioptries avec une acuité visuelle de $3/10^e$. Le fond d'œil, outre un étirement des membranes, montre deux petites taches arrondies de choroïdose atrophique, de taille inférieure à un diamètre papillaire.

— Le champ visuel au jour montre, sur l'isoptère de $5/1.000^e$, un découvrement de la papille vers la périphérie ; les isoptères

de $3/1.000^{\circ}$ et $2/1.000^{\circ}$ montrent un aplatissement qui semble se faire progressivement par le secteur supéro-temporal (fig. 11).



FIG. 11

— Le champ visuel à l'obscurité montre, sur l'isoptère J à 1 mètre, un découvrément de la papille vers la périphérie avec

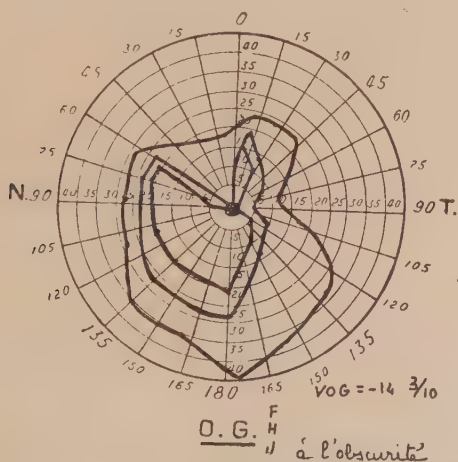


FIG. 11 bis

un aplatissement léger dans le quadrant supéro-nasal; les isoptères étudiés avec les index F et H à 1 mètre montrent une

amputation de presque tout le secteur temporal du champ visuel et un déficit en quadrant supéro-nasal; entre ces deux anomalies persiste une zone de perception allant de la macula jusqu'à 18° à la périphérie, qui nous permet d'attribuer à ces deux processus un mécanisme distinct (fig. 11 bis).

Madame S..., âgée de 45 ans.

— Œil gauche myope de 8 dioptries 5 avec une acuité visuelle de 4/10^e. Fond d'œil de myope sans lésions en foyers.

— Le champ visuel au jour a toujours été régulièrement arrondi avec 2/1.500^e (isoptère de 15°), 2/1.000^e (isoptère de 25°) (fig. 12).

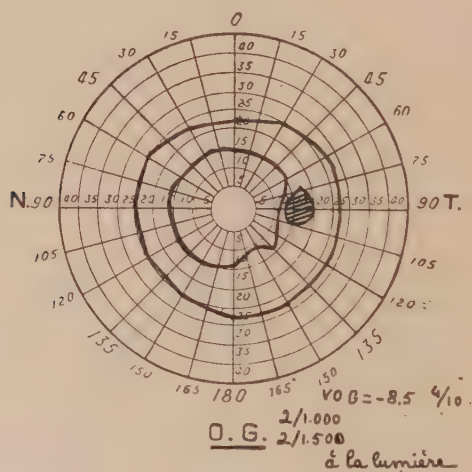


FIG. 12

L'examen pratiqué à l'obscurité révèle, en novembre 1948, sur l'isoptère de H/1.000 un déficit en quadrant supéro-nasal et sur l'isoptère F/1.000, cette même altération en quadrant, séparée d'un large déficit temporal par une zone de perception allant de la macula jusqu'à 20° à la périphérie (fig. 12 bis).

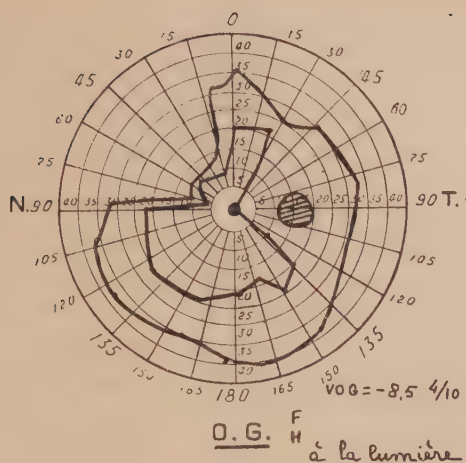


FIG. 12 bis

Nous pouvons donc déduire de ces deux observations que ce déficit en quadrant semble bien individualisé; son évolution est distincte d'autres déficits du champ visuel, en particulier, d'un agrandissement de la tache aveugle.

j) Ce déficit en quadrant semble *assez particulier* aux myopes; nous ne l'avons retrouvé avec les mêmes caractéristiques qu'une fois chez une vasculaire sans lésion visible du F. O., mais dont l'autre œil avait fait à deux reprises une oblitération vasculaire, à deux ans d'intervalle.

Evidemment, les déficits en quadrant se retrouvent au cours d'affections neurologiques, mais il ne nous a pas semblé qu'il existe dans ces cas une telle dissociation entre le champ visuel au jour et à l'obscurité. Les myopes examinés ne présentaient évidemment pas d'affection neurologique susceptible d'être la cause d'un tel déficit.

Il est possible que des examens plus nombreux puissent le mettre en évidence dans d'autres catégories de malades.

k) Une dernière remarque au sujet de ce déficit en quadrant concerne *sa situation*.

Si nous ne considérons que les yeux ne présentant pas de lésions en foyers, nous l'avons trouvé 22 fois supérieur et 2 fois inférieur; 17 fois temporal contre 7 fois nasal.

Nous ne pouvons que rapprocher ces chiffres de ceux obtenus pour les aplatissements en secteur non systématisé du champ visuel :

- 66 % sont supérieurs pour 4,4 % d'inférieurs;
- 64 % sont temporaux pour 4,4 % de nasaux.

Tous ces chiffres mettent en relief, chez les myopes, la très grande prédominance des altérations du champ visuel supérieur sur les altérations inférieures et la plus grande proportion des déficits temporaux sur les nasaux. Ceci est fait pour nous surprendre; on connaît en effet la plus grande proportion des déchirures temporales supérieures dans les décollements de rétine, on s'attendrait à trouver des déficits du champ visuel portant surtout sur les secteurs inférieurs et nasaux.

Si le plus grand nombre de déficits temporaux peut encore s'expliquer par la localisation plus fréquente des lésions myopiques au pôle postérieur : interpapillaire et péripapillaire surtout, il n'en est pas de même pour les déficits supérieurs; c'est une notion surprenante; peut-être un examen anatomo-pathologique des globes oculaires des myopes axé sur ce problème montrerait-il un type de lésions particulières de la choroïde et de l'épithélium pigmentaire, un étirement des membranes plus marquées dans la région inférieure du globe; elles n'ont en tout cas pas encore été signalées à notre connaissance, et, pour l'instant, nous en sommes réduits aux hypothèses.

Chez les sujets atteints de choroïdose myopique en foyers ou de décollements de rétine guéris, ce déficit

en quadrant est retrouvé avec les mêmes caractéristiques; mais ce qui nous frappe, c'est la non-correspondance des lésions d'atrophie chorio-rétiniennes en foyers avec la localisation de cette altération du champ visuel; en voici deux exemples :

Madame B..., âgée de 46 ans.

— VOD $1/10^e$ avec — 18.

Le fond d'œil montre des lésions de chorio-rétiniennes en foyers dont certaines encore en évolution dans le secteur supéro-temporal de la rétine.

— Le champ visuel montre un déficit en quadrant supéro-temporal.

Madame Ba..., âgée de 35 ans.

— VOD = $1/10^e$ avec — 8.

— Cet œil a été opéré d'un décollement de rétine avec succès, 3 ans auparavant; la cicatrice est temporale sur le méridien de 9 heures.

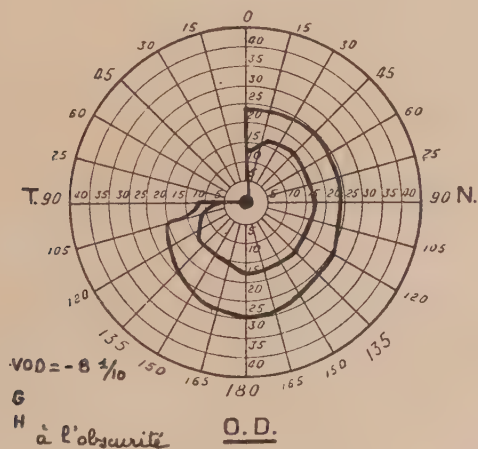


FIG. 13

— Le champ visuel à l'obscurité montre un déficit en quadrant très net supéro-temporal avec les index G et H à 1 mètre (fig. 13). Ajoutons que le champ visuel pris à la lumière avec

les index 2 mm. et 5 mm. à 1 mètre est aplati dans sa partie supérieure surtout dans le secteur temporal; mais les limites de ce déficit, sa forme nous font penser qu'il s'agit d'un processus différent de celui concernant le champ visuel dans l'obscurité (fig. 13 bis).

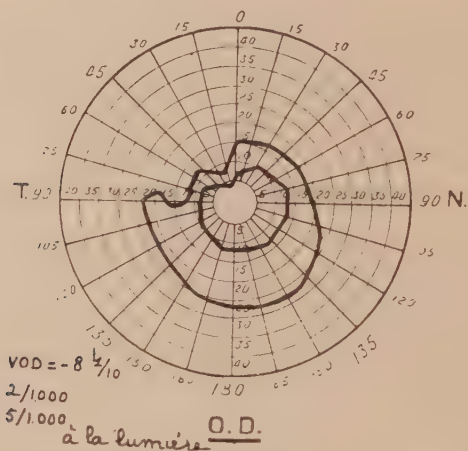


FIG. 13 bis

PATHOGÉNIE DU DÉFICIT EN QUADRANT.

Nous en sommes encore réduits à des hypothèses.

— S'agit-il d'une altération des fibres optiques en relation avec l'allongement antéro-postérieur du globe ou avec l'obliquité d'entrée de ces fibres dans l'œil au niveau de la papille ? Nous ne le pensons pas.

La maladie myopique ne paraît être qu'une maladie locale; les papilles de nos malades ne sont pas particulièrement pâles. Une telle atteinte du nerf optique n'aurait aucune raison de donner un déficit de ce genre et n'expliquerait pas la plus grande fréquence d'une lésion des fibres inférieures.

— S'agit-il d'une lésion de la circulation rétinienne ? Nous ne le pensons pas non plus.

Pour qu'un déficit d'une telle importance en dépende, il est probable qu'il serait accompagné d'une gêne fonctionnelle accusée par le malade; de plus, il devrait s'accompagner d'une altération visible à l'ophtalmo-scope des vaisseaux rétinien ou de leurs battements.

— Reste à envisager une altération de la circulation choroïdienne : si l'on songe au rôle de la choroïde dans la nutrition de l'épithélium pigmentaire, à l'étiement de la membrane choroïdienne avec la pauvreté de sa vascularisation et de sa pigmentation, à la déficience de l'épithélium pigmentaire lorsqu'on examine des fonds d'yeux de myopes, on est tenté d'attribuer ces déficits à un défaut de la circulation choroïdienne.

La possibilité d'une altération du champ visuel uniquement retrouvée à l'obscurité, ferait penser à une plus grande fragilité des organes responsables de la vision nocturne par rapport à ceux de la vision diurne, en l'espèce, les bâtonnets et les cônes pour les partisans de la théorie dualiste.

Il nous paraît intéressant en tout cas de constater que les altérations du champ visuel ne passent pas forcément par des stades identiques au jour et à l'obscurité en particulier pour le déficit en quadrant.

Il peut d'ailleurs exister d'autres formes de dissociation, entre le champ visuel mesuré à la lumière et à l'obscurité.

Les deux observations particulières que nous avons rencontrées au cours de nos examens montrent de grosses altérations campimétriques à la lumière, alors que l'examen par la méthode de LIVINGSTON révèle un champ visuel normal.

Madame L..., âgée de 38 ans.

— L'œil droit voit de loin 6/10^e avec — 1,5 à 0°; de près, il lit le n° 1,5 de l'échelle de PARINAUD avec la même correction.

— L'œil gauche voit de loin 6/10^e avec — 7; de près, il lit le n° 1,5 de l'échelle de PARINAUD avec le même verre.

— Les fonds d'yeux sont normaux.

— Fait particulier, cette malade n'a jamais porté ses verres.

— Le champ visuel de l'œil droit n'a rien à signaler d'anormal, il est régulièrement arrondi sur tous les isoptères au jour et à l'obscurité.

— L'étude du champ visuel de l'œil gauche montre :

— pas de perception de l'index de 2 mm. à 1 mètre, l'œil non muni de son verre;

— avec l'index de 3 mm. à 1 mètre, l'œil sans sa correction : l'isoptère de 25° montre un scotome central s'ouvrant sur un large déficit supéro-temporal;

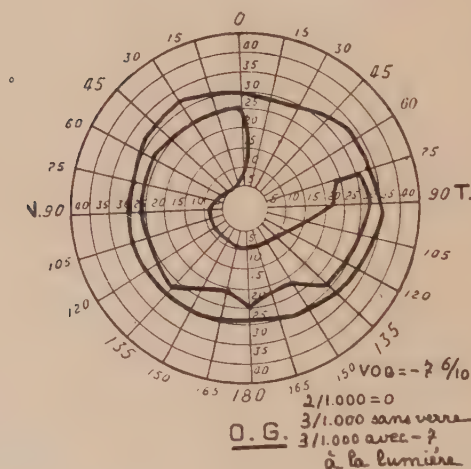


FIG. 14

— avec le même index, mais l'œil muni de sa correction, l'isoptère un peu plus périphérique est régulièrement arrondi (fig. 14).

— Le champ visuel pris par la méthode de LIVINGSTON montre un champ visuel régulièrement arrondi avec les index F et J

qui permettent d'étudier des isoptères un peu plus centraux et ceci même sans verre (fig. 14 bis).

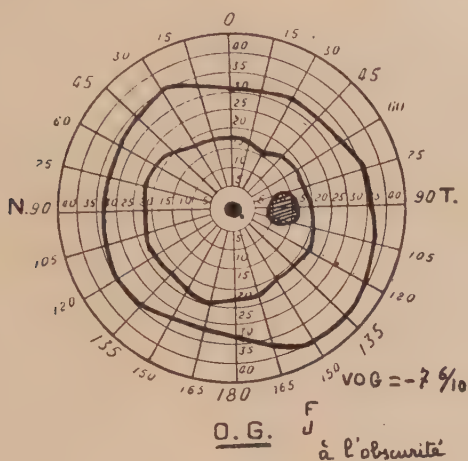


FIG. 14 bis

— Ces examens ont été répétés deux fois avec les mêmes résultats.

— Le déficit visuel au jour est assez grossier puisqu'il est même retrouvé au périmètre de MAGITOT avec un index de 3 mm. sous forme d'un large scotome supéro-temporal.

La seconde observation est analogue :

Mademoiselle C..., âgée de 23 ans.

— VOD = 7/10^e avec — 5,5.

— VOG = 6/10^e avec (160° — 1) — 5,5.

— De près, chaque œil lû, avec sa correction, le n° 2 de l'échelle de PARINAUD.

— Les fonds d'yeux sont normaux à part une légère déficience de l'épithélium pigmentaire.

— Fait particulier, la malade n'a jamais porté sa correction.

— Voici les champs visuels obtenus au jour avec l'index de 2 mm. à 1 mètre, la maladie munie de ses verres :

- Œil droit : vaste scotome central de forme un peu contournée avec de fins scotomes périphériques (fig. 15) ;
- Œil gauche : l'isoptère de 30° montre un déficit de tout l'hémi-champ visuel temporal qui se prolonge en pointe dans le secteur nasal inférieur (fig. 15).
- Aucune de ces altérations n'est retrouvée dans l'obscurité sur un isoptère d'environ 10 degrés plus central, étudié avec l'index F à 1 mètre (fig. 15 *bis*).

Voici donc 3 champs visuels qui ont pour point commun de concerner des myopes de 5 à 7 dioptries qui n'ont jamais porté leur correction.

Ces yeux ne sont pas emblyopes puisqu'ils ont une bonne acuité de loin et de près avec leurs verres.

Ces yeux, si l'on considère la correspondance des isoptères des champs visuels pris à la lumière et à l'obscurité, présentent un léger déficit d'adaptation puisque l'on est obligé de prendre, à l'obscurité, des index d'une brillance un peu plus forte que celui qui, normalement, permet étudier le même isoptère qu'à la lumière.

D'autre part, il existe de vastes déficits centraux qui s'étendent même à la périphérie, dans le champ visuel pris au jour, et ces déficits ne se retrouvent pas ou sont très nettement moins accusés dans l'obscurité. Comment expliquer ce fait ?

S'agirait-il, non pas d'un œil amblyope total, mais d'yeux dont l'acuité morphoscopique serait moins exercée que l'acuité visuelle brute par le fait que l'acuité visuelle morphoscopique et le pouvoir séparateur ont, pour s'affiner, besoin sur la rétine d'une image nette, alors que le minimum perceptible ne dépend que de la quantité d'énergie lumineuse qui atteint les éléments rétiens, et n'a donc pas besoin, pour s'exercer, du port des verres et peut se contenter d'une image floue.

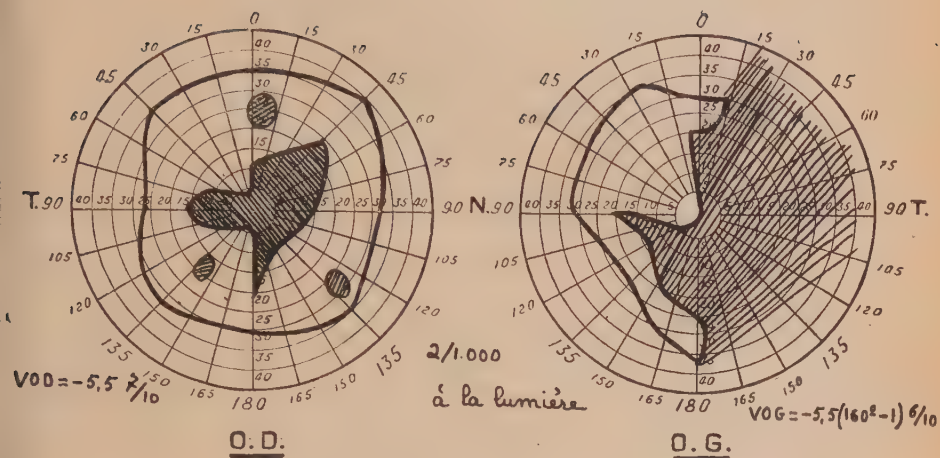


FIG. 15

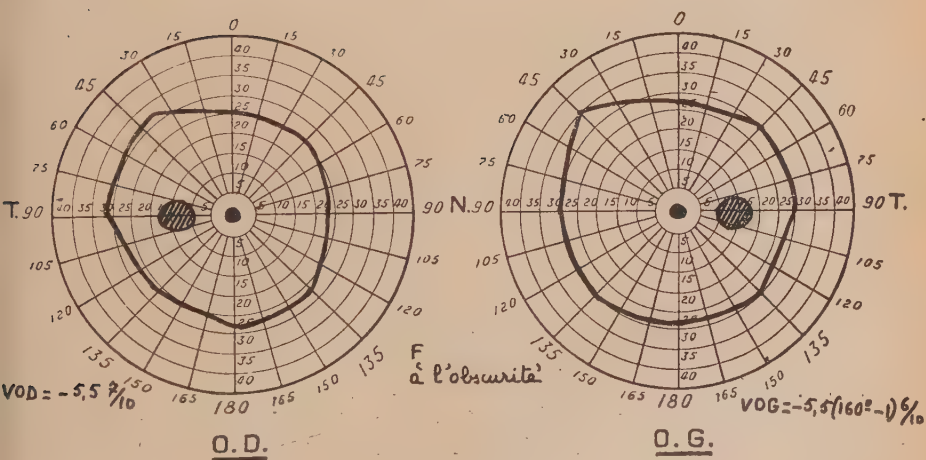


FIG. 15 bis

Ce serait une autre forme de la dissociation entre cônes et bâtonnets pour les partisans de la théorie dualiste.

Nous ne pouvons, comme dans les cas précédents, rien affirmer, il ne s'agit là que d'hypothèses; malgré tout, ces observations nous ont paru intéressantes à signaler.

CONCLUSION

L'examen du champ visuel de 144 yeux de myopes par la méthode de LIVINGSTON, dans l'obscurité complète, avec des index lumineux titrés, après une adaptation maxima à l'obscurité, conduit à ces conclusions :

1° Les myopes dont le fond d'œil ne montre qu'un simple étirement des membranes, n'ont une adaptation rétinienne périphérique nettement diminuée que dans 13,9 % des cas. Celle-ci est appréciée en comparant les index qui, dans le noir et à la lumière artificielle, permettent l'étude du même isoptère.

Cette adaptation ainsi jugée dépend :

- a) de la myopie : plus celle-ci est élevée, plus l'adaptation est mauvaise;
- b) de l'âge du sujet : à myopie égale, les sujets de moins de 30 ans paraissent avoir une plus mauvaise adaptation que ceux de plus de 30 ans.

Les déficits d'adaptation se voient dans la même proportion chez les malades porteurs de choroïdose myopique en foyers, mais sont nettement plus fréquents chez ceux guéris d'un décollement de rétine. L'appréciation de l'adaptation périphérique par la méthode de LIVINGSTON et de l'adaptation centrale à l'aide de l'adaptomètre de HAAS ne donne pas des résultats systématiquement concordants.

2° Le champ visuel étudié dans l'obscurité met en évidence, chez les myopes, certains déficits qui sont

retrouvés avec moins de fréquence par la campimétrie à la lumière artificielle.

a) Des aplatissements marqués de la périphérie du champ visuel : ceux-ci, une fois sur deux, ne sont retrouvés que par la méthode de LIVINGSTON.

b) Un type d'altération plus particulier : le déficit en quadrant :

— Ce déficit est acquis et constant d'un examen à l'autre;

— Il se rencontre 1 fois sur 5 environ; il est un peu plus fréquent chez le myope de moins de 30 ans que chez celui de plus de 30 ans;

— Il se forme par un aplatissement progressif de la périphérie.

— Il semble assez particulier aux myopes;

— Il est presque toujours supérieur;

— Il est plus fréquent dans le secteur temporal que dans le secteur nasal.

Ces résultats prouvent donc :

— qu'il existe des altérations du champ visuel différentes entre la vision diurne et la vision nocturne;

— que ces altérations ne coïncident pas, quant à leur situation, à la localisation la plus fréquente des déchirures du décollement de la rétine, au contraire.

Vu, le Doyen :

BINET

Vu, le Président de Thèse :

VELTER

Vu et Permis d'Imprimer,

Le Recteur de l'Académie de Paris :

SARRAILH

BIBLIOGRAPHIE

- AGASTON (H.). — New test for adaptation. (*American Journal of Ophthalmology*, Chicago, 30 juillet 1947, 912-913.)
- LIVINGSTON (P.-C.). — The form and character of rod scotometry. (*American Journal of Ophthalmology*, vol. 27, n° 4, avril 1944.)
- LORO (F.-N.). — The development of peripheral visual acuity during the process of dark adaptation. (*American Journal of Physiology*, 1946, 146/4, 622-629.)
- The peripheral visual acuity of 100 subjects under scotopic conditions. (*American Journal of Physiology*, 1946, 146/1, 21-25.)
- MANN (Ida) and SHARPLEY (F.-W.). — The normal visual (rod) field of the dark adaptation. (*Journal of Physiology*, Cambridge, 1947 — 106 —, 301-304.)
- ROUSSEL (F.) et WEEKERS (R.). — Influence de l'adaptation rétinienne sur la position des isoptères enregistrés en lumière atténuée. (*Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie*, 1946, 140/17-18, 660-662.)
- SCHIFF-WERTHEIMER (Mme S.), JONCQUÈRES (J.) et JARRY (C.). — Le décollement rétinien des jeunes myopes. (*Annales d'Oculistique*, vol. 182, janvier 1949, 13-23.)
- SLOAN (Louise L.). — Rate of dark adaptation and regional threshold gradient of the dark adapted eye. (*American Journal of Ophthalmology*, juin 1947, p. 705.)

WEEKERS (Roger) et ROUSSEL (Fernand). — Utilisation de la campimétrie en lumière atténuée pour la mesure de l'adaptation rétinienne à l'obscurité. (*Ophthalmologica*, vol. 110, n° 5/6, novembre-décembre 1945, 242-257.)
